

POLYMER FOR PLASTIC LENS HAVING HIGH REFRACTIVE INDEX AND LENS COMPOSED OF SAID POLYMER

Patent Number: JP1026622
Publication date: 1989-01-27
Inventor(s): KANEMURA YOSHINOBU; others: 02
Applicant(s): MITSUI TOATSU CHEM INC
Requested Patent: JP1026622
Application Number: JP19880062009 19880317
Priority Number(s):
IPC Classification: C08G18/76; G02B1/04
EC Classification:
Equivalents: JP2612295B2

Abstract

PURPOSE: To obtain the titled polymer capable of keeping light-weight, high refractive index, low dispersibility, excellent transparency and impact resistance, etc., and easily polymerizable to give a polymer free from optical strain, by thermally polymerizing a specific polyisocyanate and a specific polythiol.

CONSTITUTION: The objective polymer is produced by thermally polymerizing (A) a polyisocyanate of formula I (R is H or methyl; X is Cl, Br, etc.; a is integer of 0-4; b is integer of 2-4; when $a \geq 2$, X groups may be different from each other) and (B) a polythiol of formula II (c is integer of 0-5; d and e are integer of 0-6; $c+d+e=6$) and/or a polythiol of formula III (Y is O or S; r is 0 or 1; s is integer of 0-2; p is integer of 2-4; q is integer of 0-4; when $q \geq 2$, plural X groups may be different from each other) at an NCO/(SH+OH) molar ratio of 0.5-3.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑫ 公開特許公報 (A)

昭64-26622

⑬ Int. Cl. 4

C 08 G 18/76
G 02 B 1/04

識別記号

N F H

庁内整理番号

7602-4J
7915-2H

⑭ 公開 昭和64年(1989)1月27日

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全8頁)

⑮ 発明の名称 高屈折率プラスチックレンズ用樹脂およびこれらの樹脂からなるレンズ

⑯ 特願 昭63-62009

⑯ 出願 昭63(1988)3月17日

優先権主張 ⑯ 昭62(1987)4月1日 ⑯ 日本 (JP) ⑯ 特願 昭62-77622

⑰ 発明者 金村 芳信 神奈川県横浜市栄区飯島町2882

⑰ 発明者 笹川 勝好 神奈川県横浜市港北区新吉田町1510

⑰ 発明者 今井 雅夫 神奈川県横浜市瀬谷区橋戸1-11-10

⑯ 出願人 三井東圧化学株式会社 東京都千代田区霞が関3丁目2番5号

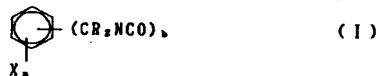
明細書

1. 発明の名称

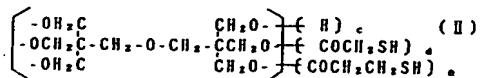
高屈折率プラスチックレンズ用樹脂およびこの樹脂からなるレンズ

2. 特許請求の範囲

1) 一般式 (I)

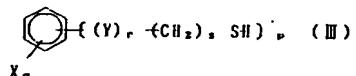


(式中、 R は水素原子またはメチル基を表し、 X は、 塩素原子、 噴素原子、 あるいはメチル基またはエチル基を表し、 a は 0 ~ 4 の整数、 a が 2 以上の場合、 X は異なってもよい。 b は 2 ~ 4 の整数を表す。) で表されるポリイソシアネートの少なくとも一種以上と、 一般式 (II)



(式中、 c は 0 ~ 5 の整数を、 d は 0 ~ 6 の整数を、 e は 0 ~ 6 の整数を表し、 c + d + e = 6

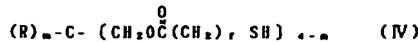
である。) で表されるポリチオールの少なくとも一種以上および/または一般式 (III)



(式中、 X は塩素原子、 噴素原子、 メチル基またはエチル基を表し、 Y は酸素原子または硫黄原子を表し、 r は 0 または 1 であり、 s は 0 ~ 2 の整数を表し、 p は 2 ~ 4 の整数を表し、 q は 0 ~ 4 の整数を表し、 q が 2 以上の場合、 X は異なってもよい。) で表されるポリチオールの少なくとも一種以上を -NCO 基 / (-SH 基 + -OH 基) の比が 0.5 ~ 3.0 モル比であるように、 加熱重合させて得られる高屈折率プラスチックレンズ用樹脂。

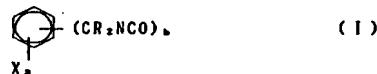
2) ポリイソシアネートが、 トリレンジイソシアネートを少なくとも 20 モル % 未満含有するものである特許請求の範囲第 1 項記載の高屈折率プラスチックレンズ用樹脂。

3) 一般式 (II) で表されるポリチオールおよび/または一般式 (III) で表されるポリチオールが、 一般式 (IV)

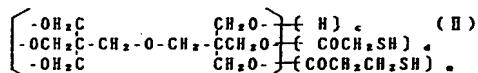


(式中、Rはメチル基、エチル基、クロロメチル基またはプロモメチル基を表し、mは0～2の整数を表し、!は1または2の整数を表す)で表されるボリチオールを少なくとも20モル%未満を含有するものである特許請求の範囲第1項の高屈折率プラスチックレンズ用樹脂。

4) 一般式 (1)

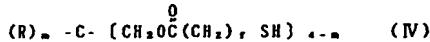


(式中、Rは水素原子またはメチル基を表し、Xは、塩素原子、臭素原子、あるいはメチル基またはエチル基を表し、aは0~4の整数、aが2以上の場合、Xは異なってもよい。bは2~4の整数を表す。)で表されるポリイソシアネートの少なくとも一種以上と、一般式(II)



- 3 -

一般式 (IV)



(式中、R はメチル基、エチル基、クロロメチル基またはプロモメチル基を表し、m は 0 ~ 2 の整数、「1 または 2 の整数を表す」) で表されるボリチオールを少なくとも 20 モル % 未満を含有するものである特許請求の範囲第 1 項のレンズ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

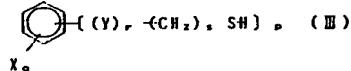
本発明は、高屈折率で低分散であり、光学的歪みが、無いか、極めて少ないプラスチックレンズ用樹脂およびこの樹脂を材料とするプラスチックレンズに関するものである。

プラスチックレンズは有機レンズに比べ軽量で割れにくく、染色が可能なため、近年、眼鏡レンズ、カメラレンズや光学素子に普及はじめている。

(従来の技術)

これらの目的に現在広く用いられている樹脂としては、ジェチレングリコールビスマクリルカ

(式中、 c は 0 ~ 5 の整数を、 d は 0 ~ 6 の整数を、 e は 0 ~ 6 の整数を表し、 $c + d + e = 6$ である。) で表されるポリチオールの少なくとも一種以上および／または一般式 (iii)



(式中、Xは塩素原子、臭素原子、メチル基またはエチル基を表し、Yは酸素原子または硫黄原子を表し、rは0または1であり、sは0～2の整数を表し、pは2～4の整数を表し、qは0～4の整数を表し、qが2以上の場合、Xは異なってもよい。)で表されるポリチオールの少なくとも一種以上を-NCO基/(-SH基+ -OH基)の比が0.5～3.0モル比であるように、加熱重合させて得られる樹脂からなるレンズ

5) ポリイソシアネートが、トリレンジイソシアネートを少なくとも20モル%未満含有するものである、低放熱式の第三、四種類のレンズ

6) 一般式 (II) で表されるポリチオールおよび /
または一般式 (III) で表されるポリチオールが、

- 4 -

ボネット（以下、CR-39 と称す）をラジカル重合せたものがある。

この樹脂は耐衝撃性にすぐれていること、軽量であること、染色性にすぐれていること、切削性および研磨性等の加工性が良好であること等、種々の特徴を有している。しかしながら、屈折率が無機レンズの η_{D589} = 1.52に比べ、 η_{D589} = 1.50と小さい。したがって、ガラスレンズと同等の光学特性を得るために、レンズの中心厚、コバ厚、および曲率を大きくする必要があり、全体的に肉厚になることが避けられない。このため、より屈折率の高いレンズ用樹脂が望まれている。

さらに、高屈折率を与えるレンズ用樹脂の一つとして、イソシアネート化合物とジエチレングリコールなどのヒドロキシ化合物との反応（特開昭57-136601、特開昭57-136602）、また、テトラブロモビスフェノールA等のハロゲン原子を含有するヒドロキシ化合物との反応（特開昭58-164615）や、硫黄を含有するヒドロキシ化合物との反応（特開昭60-194401、特開昭60-217229）より得ら

れるウレタン樹脂や、イソシアネート化合物と脂肪族ポリチオールとの反応（特開昭60-199016）により得られるチオカルバミン酸S-アルキルエステル系レンズ用樹脂が提案されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、このチオカルバミン酸S-アルキルエステル系レンズ用樹脂は、比較的低温で重合速度が大きく重合時の熱制御が難しく、かつ、光学歪みが多く、実用的なレンズを得難いという問題点がある。

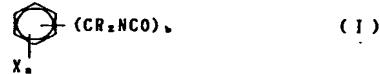
（課題を解決するための手段）

このような問題に鑑み、本発明者らは、種々の
ポリチオール類を原料とする樹脂を用いたレンズ
について鋭意研究した。

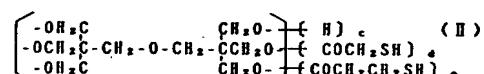
その結果、後記の一般式（Ⅰ）で表されるポリイソシアネートの少なくとも一種以上と、一般式（Ⅱ）および／または一般式（Ⅲ）で表されるポリチオールの少なくとも一種以上とを反応させて得られる樹脂が、チオカルバミン酸S-アルキルエヌテル系レンズに比べ、軽量性、高度の屈折率、

低分散性、すぐれた透明性、耐衝撃性、耐候性、加工性を維持しながら、かつ、重合反応が穎やかに進むので、重合が容易なばかりでなく、重合後の光学的歪みが無いか、極めて少ないと見出し、本発明に至った。

即ち、本発明は、一般式（1）



(式中、Rは水素原子またはメチル基を表し、Xは、塩素原子、臭素原子、あるいはメチル基またはエチル基を表し、aは0～4の整数、aが2以上の場合、Xは異なってもよい、bは2～4の整数を表す)で表されるポリイソシアネートの少なくとも一種以上と、一般式(II)

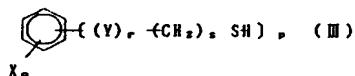


(式中、 c は 0 ~ 5 の整数を、 d は 0 ~ 6 の整数を、 e は 0 ~ 6 の整数を表し、 $c + d + e = 6$ である。) で表されるポリチオールの少なくとも一

- 7 -

- 8 -

種以上および／または一般式 (III)



(式中、Xは、塩素原子または臭素原子、あるいはメチル基またはエチル基を表し、Yは酸素原子または硫黄原子を表し、rは0または1であり、sは0～2の整数を表し、pは2～4の整数を表し、qは1～4の整数を表す)で表されるポリチオールの少なくとも一種以上を-NCO基/(-SH基+ -OH基)の比が0.5～3.0モル比であるように、加熱重合させて得られる高屈折率プラスチックレンズ用樹脂およびこれらの樹脂からなる高屈折率プラスチックレンズを提供するものである。

本発明における一般式 (1) で表されるボリイソシアネートは、具体的には、o-キシリレンジイソシアネート、m-キシリレンジイソシアネート、p-キシリレンジイソシアネート、1,3-ビス(α, α-ジメチルイソシアネートメチル)ベンゼン、1,4-ビス(α, α-ジメチルイソシアネートメチル)ベンゼン等である。

一トメチル)ベンゼン、メチチリエントリイソシアネート、1,3-ビス(α-メチルイソシアネートメチル)ベンゼン、1,4-ビス(α-メチルイソシアネートメチル)ベンゼン等の化合物、およびそれらの塩基化物、臭素化物、メチル化物、エチル化物等である。

具体的には、4-クロル-m-キシリレンジイソシアネート、4,5-ジクロル-m-キシリレンジイソシアネート、2-クロル-4-ブロム-m-キシリレンジイソシアネート、2-クロル-4-メチル-m-キシリレンジイソシアネート、2,3,5,6-テトラブロム-p-キシリレンジイソシアネート、4-メチル-m-キシリレンジイソシアネート、4-エチル-m-キシリレンジイソシアネート等の化合物が例示される。

また、一般式 (II) で表される化合物は、具体的には、ジベンタエリスリトールヘキサキス (メルカブトプロピオネート)、ジベンタエリスリトールベンタキス (メルカブトプロピオネート)、ジベンタエリスリトールテトラキス (メルカブト)

プロピオネート)、ジベンタエリスリトルトリス(メルカブトプロピオネート)、ジベンタエリスリトルビス(メルカブトプロピオネート)、ジベンタエリスリトルメルカブトプロピオネート、ジベンタエリスリトルヘキサキス(チオグリコレート)、ジベンタエリスリトルベンタキス(チオグリコレート)、ジベンタエリスリトルテトラキス(チオグリコレート)、ジベンタエリスリトルトリス(チオグリコレート)、ジベンタエリスリトルビス(チオグリコレート)、ジベンタエリスリトルチオグリコレート、ジベンタエリスリトルベンタキス(チオグリコレート)メルカブトプロピオネート、ジベンタエリスリトルテトラキス(チオグリコレート)メルカブトプロピオネート、ジベンタエリスリトルトリス(チオグリコレート)メルカブトプロピオネート、ジベンタエリスリトルビス(チオグリコレート)メルカブトプロピオネート、ジベンタエリスリトルチオグリコレートメルカブトプロピオネート、ジベンタエリスリトルテトラキス

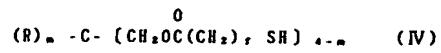
(チオグリコレート) ピス (メルカブトプロピオ
ネート) 、ジベンタエリスリトールトリス (チオ
グリコレート) ピス (メルカブトプロピオネート)、
ジベンタエリスリトールピス (チオグリコレート)
ピス (メルカブトプロピオネート) 、ジベンタエ
リスリトールチオグリコレートピス (メルカブト
プロピオネート) 、ジベンタエリスリトールトリ
ス (チオグリコレート) トリス (メルカブトプロ
ピオネート) 、ジベンタエリスリトールピス (チ
オグリコレート) トリス (メルカブトプロピオネ
ート) 、ジベンタエリスリトールチオグリコレ
トトリス (メルカブトプロピオネート) 、ジベン
タエリスリトールピス (チオグリコレート) テト
ラキス (メルカブトプロピオネート) 、ジベンタ
エリスリトールチオグリコレートテトラキス (メ
ルカブトプロピオネート) 、ジベンタエリスリト
ールチオグリコレートベンタキス (メルカブトプロ
ピオネート) 等の化合物である。

また、一般式 (IV) で表される化合物は、具体的には、1,2-ジメルカブトベンゼン、1,3-ジ

- 12 -

- 1 · 5 -

十-0H基) [(+ -0H基) はポリチオールとして一般式(Ⅱ)で表されるポリチオールを使用した場合である]の比率が0.5~3.0の範囲内、好ましくは0.5~1.5の範囲内である。また、本発明において、諸物性改良、特に耐熱性の改良のために、一般式(Ⅰ)で表されるポリイソシアネートの20モル%未満をトリレンジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネートなどの芳香族系イソシアネートに置き換えてよく、一般式(Ⅱ)で表されるポリチオールと、一般式(Ⅲ)で表されるポリチオールのモルの数の和の20モル%未満を一般式(Ⅳ)



(式中、Rはメチル、エチル、クロロメチル、ブロモメチル基を表し、mは0～2の整数、tは1又は2を表す)で表されるポリチオールや、トリメチロールプロパン、トリメチロールエタンなどのポリオールに置き換えるてもよい。

また、本発明においては、耐候性改良のため、
紫外線吸収剤、酸化防止剤、着色防止剤、ケイ光

レンチオ) ベンゼン、1,2,4,5-テトラキス(メルカブトメチレンチオ) ベンゼン、1,2,3,4-テトラキス(メルカブトエチレンチオ) ベンゼン、1,2,3,5-テトラキス(メルカブトエチレンチオ) ベンゼン、1,2,4,5-テトラキス(メルカブトエチレンチオ) ベンゼン等の化合物、およびこれらの核塩素化物、臭素化物、メチル化物、エチル化物等であり、例えば、3-クロル-1,2-ジメルカブトベンゼン、4-クロル-1,2-ジメルカブトベンゼン、3,5-ジクロル-1,2-ジメルカブトベンゼン、3,4,5-トリブロム-1,2-ジメルカブトベンゼン、5-メチル-1,3-ジメルカブトベンゼン、5-エチル-1,3-ジメルカブトベンゼン、2,3,4,6-テトラクロル-1,5-ビス(メルカブトメチル) ベンゼン等の化合物である。

これら一般式 (I) で表されるポリイソシアネートの少なくとも一種以上と、一般式 (II) で表されるポリチオールの少なくとも一種以上およびまたは一般式 (III) で表されるポリチオールの少なくとも一種以上の使用割合は、-NCO基/(-SH 基

- 1 6 -

染料などの添加剤を必要に応じて適宜加えてもよい。さらに本発明の樹脂は、通常の分散性染料を用い、水又は溶媒中で容易に染色が可能であり、この際さらに染色を容易にするために、キャリヤーを加えたり、加熱しても良い。

本発明のレンズ用樹脂を使用するレンズの作製は、一般式（Ⅰ）で表されるポリイソシアネートの少なくとも一種以上に、一般式（Ⅱ）ポリチオールの少なくとも一種以上および／または一般式（Ⅲ）で表されるポリチオールの少なくとも一種以上、および要求される物性に応じて前述の芳香族ポリイソシアネートやポリオール、ポリチオール、さらに添加剤を加え、公知の注型重合法、すなわちガラス製または金属製のモールドと樹脂製ガスケットを組合わせたモールド型の中に注入し、加熱して硬化させる。この時、成型後の樹脂の取り出しを容易にするために、モールドを離型剤処理したり、モノマー中に離型剤を混入してもよい。

反応温度は、使用するモノマーの種類によって違うが、一般には-20~150°Cで、反応時間は

0.5hr ~ 72hr である。

〔発明の効果〕

本発明のレンズ用樹脂は眼鏡レンズ、カメラレンズおよびその他の光学素子用として好適な樹脂であり、これを使用して、無色透明で、高屈折率を有し、低分散、低比重であり、耐衝撃性、耐候性にすぐれ、かつ、重合が容易で光学歪みが無く、さらに玉摺りなどの加工性、染色性にすぐれてたレンズが得られる。

また、本発明のレンズは、必要に応じ反射防止、高硬度付与、耐摩耗性向上、耐薬品性向上、防墨性付与、あるいは、ファッショング性付与の改良を行うため、表面研磨、帯電防止処理、ハードコート処理、無反射コート処理、染色処理、調光処理等の物理的あるいは、化学的処理を施すことができる。

〔実施例及び比較例〕

以下、実施例及び比較例を示す。尚、得られたレンズの性能試験のうち、屈折率、アッペ数、耐候性、光学歪みは、以下の試験法により測定した。

- 19 -

候性も良好であった。

実施例-2~17

実施例1と同様にして、表-1の組成でレンズの作成を行い、結果を表-1に示した。

比較例-1

m-キシレンジイソシアネート 9.4g(0.050モル)とペンタエリスリトールテトラキスチオグリコール 10.8g(0.025モル)を、-10°Cに冷却しながら混合したが、粘度が高く混合できなかった。

そこで室温程度まで昇温したところ激しく発熱して重合した。得られたレンズは屈折率 1.60、アッペ数 34 であったが、光学歪みが多かった。

比較例-2~4

比較例-1と同様にして表-1の組成でレンズ化を行い、結果を表-1に示した。

表-1中、原料および添加剤はつきの通りである。

m-XDI;m-キシリレンジイソシアネート

p-XDI;p-キシリレンジイソシアネート

TC-m-XDI; テトラクロル-m-キシリレンジイソシアネート

屈折率、アッペ数：ブルリッヒ屈折計を用い20度で測定した。

耐候性：サンシャインカーボンアークランプを装備したウェザーオメータにレンズをセットし200時間経たところでレンズを取り出し試験前のレンズと色相を比較した。評価基準は、変化なし(○)、わずかに黄変(△)、黄変(×)とした。

光学歪み：光学歪計を用い、目視で歪みの無いものを(○)、歪みのあるものを(×)とした。

実施例-1

m-キシレンジイソシアネート 9.4g(0.050モル)と、ジペンタエリスリトールヘキサキス(メルカブトプロピオネート) 13.1g(0.017モル)を室温で混合し、均一とした後、ガラスモールドとガスケットよりなるモールド型の中に注入した。

次いで、加熱を行い硬化させた。こうして得られたレンズは屈折率 1.60、アッペ数 36、比重 1.33 であり、無色透明で加工性、耐衝撃性、耐

- 20 -

4-メチル-m-XDI; 4-メチル-m-キシリレンジイソシアネート

TB-m-XDI; テトラブロム-m-キシリレンジイソシアネート

PETG; ペンタエリスリトールテトラキス(チオグリコレート)

DBNPM; ジブロムネオベンチルグリコールビス(メルカブトプロピオネート)

PEMP; ペンタエリスリトールテトラキス(メルカブトプロピオネート)

TDI; トリレンジイソシアネート

MDI; ジフェニルメタンジイソシアネート

TMP; トリメチロールプロパン

TMTG; トリメチロールプロバントリス(チオグリコレート)

- 21 -

-222-

- 22 -

表一 1

Exp No.	ポリイソシアネート	ポリチオール	添加剤	屈折率 η^{20}	アッペ 数 ル	耐候性	光学歪
実施例 -1	m-XDI (0.050モル)	ジベンタエリスリトリルヘキサキス(メルカブトプロピオネート) (0.017モル)	-	1.60	36	○	○
" -2	m-XDI (0.050モル)	ジベンタエリスリトリルヘキサキス(メルカブトプロピオネート) 1,3-ビス(メルカブトメチル)ベンゼン (0.035モル)	-	1.64	31	○	○
" -3	m-XDI, p-XDI (0.030モル) (0.020モル)	ジベンタエリスリトリルヘキサキス(メルカブトプロピオネート) (0.017モル)	-	1.61	34	○	○
" -4	m-XDI (0.050モル)	ジベンタエリスリトリルヘキサキス(メルカブトプロピオネート) (0.015モル)	PETG (0.005モル)	1.60	35	○	○
" -5	m-XDI (0.050モル)	ジベンタエリスリトリルテトラキス(メルカブトプロピオネート) チオグリコール (0.017モル)	-	1.60	35	○	○
" -6	m-XDI (0.050モル)	ジベンタエリスリトリルベンタキス(チオグリコレート) (0.010モル) ジベンタエリスリトリルヘキサキス(チオグリコレート) (0.007モル)	-	1.60	35	○	○
" -7	TC-m-XDI (0.050モル)	ジベンタエリスリトリルヘキサキス(メルカブトプロピオネート) (0.017モル)	-	1.66	31	○	○
" -8	m-XDI (0.050モル)	ジベンタエリスリトリルベンタキス(メルカブトプロピオネート) (0.014モル)	DBNMP (0.008モル)	1.61	35	○	○
" -9	4-メチル-m-XDI (0.050モル)	ジベンタエリスリトリルヘキサキス(メルカブトプロピアネート) (0.015モル)	PMP (0.004モル)	1.59	36	○	○
" -10	m-XDI (0.050モル)	ジベンタエリスリトリルヘキサキス(チオグリコレート) (0.010モル) 1,2-ジメルカブトベンゼン (0.020モル)	-	1.63	32	○	○

- 23 -

表一 1 (続表)

Exp No.	ポリイソシアネート	ポリチオール	添加剤	屈折率 η^{20}	アッペ 数 ル	耐候性	光学歪
実施例 -11	m-XDI (0.050モル)	ジベンタエリスリトリルベンタキス(メルカブトプロピオネート) (0.010モル) 2,4,5,6-テトラクロル-1,3-ビス(メルカブトメチル)ベンゼン (0.020モル)	-	1.64	32	○	○
" -12	TB-m-XDI (0.050モル)	ジベンタエリスリトリルヘキサキス(メルカブトプロピオネート) (0.005モル) 1,3-ビス(メルカブトメチル)ベンゼン (0.035モル)	-	1.67	30	○	○
" -13	m-XDI (0.040モル)	ジベンタエリスリトリルヘキサキス(メルカブトプロピオネート) (0.017モル)	TDI (0.010モル)	1.60	35	○	○
" -14	p-XDI (0.050モル)	ジベンタエリスリトリルベンタキス(メルカブトプロピオネート) チオグリコレート (0.017モル)	TDI (0.010モル)	1.61	34	○	○
" -15	1,3-ビス(α, α-ジメチルイソシアネート)メチルベンゼン (0.050モル)	ジベンタエリスリトリルヘキサキス(メルカブトプロピオネート) (0.015モル)	PETG (0.005モル)	1.58	39	○	○
" -16	1,3-ビス(α, α-ジメチルイソシアネート)メチルベンゼン (0.050モル)	ジベンタエリスリトリルヘキサキス(メルカブトプロピオネート) (0.009モル) 1,3-ビス(メルカブトメチル)ベンゼン (0.025モル)	-	1.61	35	○	○
" -17	4-クロル-1,3-ビス(α, α-ジメチルイソシアネート)メチルベンゼン (0.050モル)	ジベンタエリスリトリルベンタキス(メルカブトプロピオネート) (0.014モル)	TMP (0.005モル)	1.61	35	○	○

- 24 -

表一 1 (続)

Exp No	ポリイソシアネート	ポリチオール	添 加 剂	屈折率 η^{20}	アッペ 数 ν	耐候性	光学歪
比較例 - 1	m-XDI (0.050モル)	PETG (0.025モル)	-	1.60	34	○	×
" - 2	m-XDI TDI (0.050モル) (0.025モル)	PETG (0.025モル)	-	1.61	29	×	×
" - 3	m-XDI (0.050モル)	THTG (0.033モル)	-	1.60	34	○	×
" - 4	m-XDI (0.050モル)	ジ(2-メルカブトエチル)エーテル (0.050モル)	-	1.62	33	○	×

特許出願人 三井東圧化学株式会社